

## Porovnanie úspešnosti basketbalovej streľby vzhľadom na rôznu intenzitu zápasového zaťaženia

### Comparison of the Successfulness of Basketball Shooting in Relation to the Different Intensity of the Game Load

Tomáš Vencúrik

Fakulta sportovních studií Masarykovy univerzity, Brno

#### Abstrakt

V príspevku sa porovnáva úspešnosť streľby vzhľadom na rôznu intenzitu zápasového zaťaženia na súbore mladých basketbalistiek. Na stanovenie podielu srdcovej frekvencie v piatich bioenergetických pásmach sa použili hodnoty maximálnej srdcovej frekvencie diagnostikované vo vytrvalostnom člnkovom behu. V súťažnom zápase sa pomocou telemetrického systému zaznamenávala srdcová frekvencia každej hráčky pri streleckom pokuse. Najvyššie zastúpenie streleckých pokusov bolo v 4. (23,08 %) a 5. (44,23 %) pásme, čo poukazuje na vysoké fyziologické nároky počas súťažného zápasu. Úspešnosť streľby bola rôznorodá v každom bioenergetickom pásme. Najnižšia úspešnosť sa dosiahla v 2. pásme (25 %) pri ľahkom aeróbnom zaťažení, najvyššia úspešnosť v 3. pásme (66,66 %) pri intenzívnejšom aeróbnom zaťažení. V 4. a 5. pásme bola úspešnosť 41,65 % a 43,5 %, kde energia na svalovú prácu sa uvoľňuje aeróbno-anaeróbnym, resp. anaeróbnym spôsobom.

#### Abstract

This article compares successfulness of shooting in relation to the different intensity of game load in girl's basketball team. To determine the heart rate's range in five bioenergetics' zones the figures for maximum heart rate from endurance shuttle run test were used. Each player's heart rate during the shooting attempt in the game was monitored by telemetric device. The highest number of shooting attempts were recorded in the 4<sup>th</sup> (23,08 %) and the 5<sup>th</sup> (44,23 %) zone, which shows high physiological demands during the game. The successfulness of shooting varied in each bioenergetics' zone. The lowest successfulness of shooting was reached in the 2<sup>nd</sup> (25 %) zone, during light aerobic workout and the highest successfulness in 3<sup>rd</sup> (66,66 %) during intensive aerobic workout. In 4<sup>th</sup> and 5<sup>th</sup> zone the successfulness was 41,65 % and 43,5 %, where the energy for muscle activity is released in aerobic-anaerobic or anaerobic manner.

**Kľúčové slová:** basketbal, úspešnosť streľby, srdcová frekvencia, bioenergetické pásma, intenzita zápasového zaťaženia

**Keywords:** basketball, successfulness of shooting, heart rate, bioenergetics' zones, intensity of game load

#### ÚVOD

Podmienenosť úspešnosti basketbalového družstva a samozrejme hráča je v zápase premenlivá a závisí od viacerých faktorov. Úspešnosť družstva v zápase je limitovaná počtom bodov, ktoré dosiahne v porovnaní so súperom. V pravidlách basketbalu je definovaný víťaz stretnutia ako družstvo, ktoré dosiahlo vyšší počet bodov na konci hracieho času alebo ktoréhokoľvek predĺženia. Body v zápase je možné dosiahnuť jedine úspešnou streľbou. Mačura (2008) definuje basketbalovú streľbu ako útočnú hernú činnosť jednotlivca, ktorej cieľom je vhodiť loptu cez obruč do koša. Útočné herné činnosti, ktoré sú riešené jedným hráčom, skupinou hráčov (herné kombinácie) alebo celým družstvom (herné systémy) majú pomôcť k vytvoreniu čo najideálnejšej pozície na zakončenie útoku, teda pre úspešnú streľbu. Viacerí autori (McGee et al., 2007; Brodzinski, 2007; Krause et al., 2008) preto považujú streľbu za najdôležitejšiu útočnú hernú činnosť jednotlivca.

Basketbalová strelba sa dá skúmať z rôznych hľadísk. Môže to byť z hľadiska biomechaniky, pedagogiky, psychológie, fyziológie, sociológie a ďalších. Skúmanie strelby z fyziologického hľadiska umožní nahliadnuť do procesov, ktoré prebiehajú v organizme hráča počas pohybového zaťaženia. Medzi spoľahlivé ukazovatele intenzity pohybového zaťaženia patria tzv. vonkajšie prejavy srdcovej činnosti. Týmto ukazovateľom je srdcová frekvencia (SF), ktorá odráža vnútornú reakciu organizmu na pohybové zaťaženie (Štulrajter et al., 2003). SF je reprezentatívna veličina na posúdenie zaťaženia srdcovo-cievneho systému, ktorá najcitlivejšie reaguje na zvýšenie intenzity zaťaženia. Je taktiež ovplyvnená ďalšími faktormi, medzi ktoré patria zdravotný stav, vek, pohlavie, veľkosť srdca, psychické vypätie a ďalšie. V minulosti boli možnosti zisťovania SF obmedzené, v tréningových podmienkach po ukončení cvičenia a v súťažných zápasoch až po vystriedaní hráča. Sporttestery umožnili získavať hodnoty SF v tréningovom procese a v súčasnosti moderné telemetrické systémy aj v súťažnom zápase. Holmberg (2004), Moravec (2008), Mačura, Vranský (2009) a ďalší poukazujú na praktické využitie telemetrických systémov v porovnaní so sporttestermi (prijímač dát v podobe náramkových hodín). Telemetrické systémy majú snímač SF s vnútornou pamäťou a umožňujú prenos dát súčasne u viacerých hráčov priamo do počítača, kde sa môže sledovať aktuálny priebeh SF počas pohybového zaťaženia. Takto môžu poskytovať dôležité informácie trénerom o predzápasových a pozápasových stavoch organizmu, v súťažných podmienkach o momentálnom vnútornom zaťažení hráčov, rýchlosti regenerácie organizmu počas prerušenia hry alebo striedania, a v konečnom dôsledku tak môžu byť nápomocné pri vedení družstva v zápase.

V basketbalovom zápase sa nevyskytuje zaťaženie súvislého tempového charakteru. Intenzita a charakter špecifického pohybového zaťaženia preto závisí od viacerých faktorov (striedanie hráčov, prerušenie hry, strelba trestných hodov). Hoffman (2003) uvádza, že fyziologické nároky počas basketbalového zápasu môžu byť závislé aj od zvolenej taktiky. Autori niekoľkých výskumných štúdií sa pokúsili analyzovať intenzitu zaťaženia počas súťažných zápasov na základe merania variability SF. Hlavným dôvodom bolo spresnenie fyziologických nárokov v zápasových podmienkach, čo malo viesť k zefektívneniu tréningového procesu v basketbale. McInnes et al. (1995) tvrdia, že vrcholoví hráči v basketbale hrajú až 75 % z hracieho času so SF vyššou ako je 85 % z ich diagnostikovanej maximálnej srdcovej frekvencie ( $SF_{max}$ ). Matković et al. (2003) postrehli podobný 74% podiel SF nad úrovňou 87 %  $SF_{max}$ . Matthew, Delextrat (2009) spresnili hodnoty SF v zápasových podmienkach u ženských basketbalistiek a uvádzajú 80,4% podiel SF nad úrovňou 85 % z  $SF_{max}$  z hracieho času vrátane oddychových časov, strelby trestných hodov a ďalších prerušení hry.

## CIEĽ

Úspešnosť strelby determinuje výsledok zápasu, a preto tréning strelby má nezastupiteľnú funkciu v tréningovom procese. Cieľom výskumu je obohatiť poznatky o vplyve intenzity zápasového zaťaženia na úspešnosť strelby v zápase. Chceme tým prispieť k rozšíreniu poznatkov v oblasti športovej prípravy a k zefektívneniu tréningového procesu mládeže v basketbale.

## METODIKA

Výskumný súbor bol tvorený 8 hráčkami ( $n = 8$ ) družstva Basketbalového klubu (BK) Petržalka v sezóne 2009/2010. Družstvo dievčat hralo súťaž v kategórii žiačky a v sezóne absolvovalo počas týždňa 4 tréningové jednotky v trvaní 1,5 hod. a 1 tréningovú jednotku vo vodnom prostredí v trvaní 1 hod. Kalendárny vek basketbalistiek bol v rozmedzí 12 až 14 rokov.

Hráčky absolvovali test vytrvalostný člnkový beh (VČB), ktorý slúžil na diagnostikovanie maximálnej srdcovej frekvencie ( $SF_{max}$ ). Výsledná hodnota  $SF_{max}$  nameraná počas VČB umožnila stanoviť individuálne bioenergetické pásma u každej hráčky. Počas zápasu sme zaznamenávali srdcovú frekvenciu hráčok na špecifické súťažné zaťaženie, ktorú dosiahli v momente strelby.

Hlavným spôsobom získavania údajov bolo meranie aktuálnej SF, ktoré sme uskutočňovali telemetrickým systémom SUUNTO Team Pack. Priamym pozorovaním sa sledoval počet prebehnutých úsekov vo VČB. Metóda nepriameho pozorovania bola uplatnená pri sledovaní zápasu z videozáznamu a jeho následnej videoanalýze. Získané údaje sa ďalej vyhodnocovali v príslušnom softwérovom programe Suunto

Training Manager. Videokamera bola časovo zosynchronizovaná so systémom SUUNTO Team Pack, aby sme mohli zistiť momentálnu SF počas streleckého pokusu. Vzhľadom na snímanie SF v dvojsekundových intervaloch a za predpokladu, že pri synchronizácii mohlo dôjsť k časovému posunu (2 až 3 s), sme pracovali s hodnotami  $SF \pm 3$  sekundy voči momentu vykonania streleckého pokusu.

Sledovali sa hodnoty SF, ktoré dosiahli hráčky pri streľbe po dvojtakte po odraze z jednej nohy a streľbe vo výskoku po odraze z dvoch nôh, pretože to sú najfrekventovanejšie spôsoby zakončenia v dnešnom modernom basketbale. Vo výsledkoch sa vyhodnocovala streľba z pod koša a z krátkej vzdialenosti (do 4 m), streľba zo strednej a veľkej vzdialenosti sa zaznamenávala, ale nebola vyhodnocovaná a zahrnutá do výsledkov. Nerozlišovalo sa vykonanie streleckého pokusu v rýchlom protiútoke a postupnom útoku. Na vyhodnocovanie údajov a formulovanie záverov sa použili základné logické metódy. Údaje, ktoré boli spracovávané a vyhodnocované, tvorili hodnoty získané počas VČB ( $SF_{\max}$ , počet prebehnutých úsekov) a súťažného zápasu (SF, početnosť streľby, úspešnosť streľby). Vo VČB sa zaznamenávala dosiahnutá  $SF_{\max}$  na konci testu, ktorá sa využila na odvodenie individuálnych rozmedzí SF postupom výpočtu ako % z  $SF_{\max}$  (napr.  $SF_{70} = 0,7 \cdot SF_{\max}$ ). Janssen (2001) charakterizuje intenzitu zaťaženia v súvislosti s poznatkami o energetickom krytí v piatich pásmach (tab. 1). Individualizácia hodnotenia intenzity zápasového zaťaženia na základe piatich bioenergetických pásiem podľa Janssena (2001) bola použitá vo viacerých výskumných štúdiách (Moravec, Tománek, 2006; Mačura et al., 2007; Moravec, 2008 a ďalšie). Z videozáznamu sa vyhodnotila úspešnosť streľby a SF počas streleckého pokusu sa dosadila do pásma pohybového zaťaženia.

Tab. 1 Srdcová frekvencia a intenzita pohybového zaťaženia v piatich bioenergetických pásmach podľa Janssena (2001)

Pásmo	% $SF_{\max}$	Intenzita zaťaženia
5	100 - 93	Zaťaženie maximálnej intenzity v anaeróbnom pásme, najčastejšie počas súťaže
4	92 - 87	Zmiešané, resp. anaeróbno - laktátové zaťaženie
3	86 - 80	Stredná intenzita pohybovej činnosti - intenzívnejšie aeróbne zaťaženie
2	79 - 73	Nízka intenzita pohybovej činnosti - ľahké aeróbne zaťaženie
1	72 - 68	Intenzita pohybovej aktivity postačujúca na urýchlenie regenerácie

## VÝSLEDKY A DISKUSIA

U sledovaných basketbalistiek sa na konci testu zaznamenali rozdielne hodnoty  $SF_{\max}$ , v rozmedzí 196 až 214 pulzov.min<sup>-1</sup>. Hodnoty  $SF_{\max}$  získané vo VČB boli odlišné, ako dosadením do všeobecne používaného vzorca ( $SF_{\max} = 220 - \text{vek}$ ). Odhadnutá hodnota  $SF_{\max}$  podľa tohto vzorca nemusí byť najpresnejšia, ak ide o pravidelne trénujúcu mládež (Moravec et al., 2004; Rowland, 2005), čo sa potvrdilo aj v našom prípade. Individuálny podiel SF, ktorý zodpovedá jednotlivým pásmam pohybového zaťaženia sa u každej probandky spresnil dosadením do vzorca (tab. 2). Rozdelenie hodnôt SF do piatich pásiem podľa  $SF_{\max}$  umožnilo presnejšie stanoviť individuálnu intenzitu pohybového zaťaženia. Vyjadrená intenzita len na základe SF (napr. 140 – 160, 160 – 180 pulzov.min<sup>-1</sup>, atď.) nemusí byť postačujúca, keďže každý hráč dosahuje rozdielne individuálne hodnoty  $SF_{\max}$  a reálna intenzita zaťaženia pri rovnakej SF môže byť výrazne odlišná u každého hráča. Prikláňame sa k názoru Moravca, Tománka (2006) a Moravca (2008), že aj v športových hrách je možné na základe určenia podielu SF v piatich bioenergetických pásmach do určitej miery zvýšiť často diskutovanú objektívnosť hodnotenia intenzity špecifického zápasového zaťaženia. Uvedomujeme si, že SF v zápase mohla byť ovplyvnená aj inými faktormi (emócie, stres, atď.), ale ako uvádzajú Neumann et al. (2005), najcitlivejšie reaguje na zvýšenie intenzity pohybovej činnosti.

Pri rôznej intenzite zaťaženia sa zaznamenávala úspešnosť jednotlivých druhov streľby a ich výskyt v jednotlivých pásmach. Celkové hodnoty všetkých streleckých pokusov v zápase sme dostali sčítaním hodnôt streľby po dvojtakte po odraze z jednej nohy a streľby vo výskoku po odraze z dvoch nôh. Početnosť streľby a vypočítaná celková úspešnosť streľby sa vyjadrila v percentách v zodpovedajúcich pásmach pohybového zaťaženia (tab. 3).

Tab. 2 Počet prebehnutých úsekov, prebehnutá vzdialenosť, maximálna srdcová frekvencia a podiel srdcovej frekvencie v piatich pásmach pohybového zaťaženia

Hráčka	VČB [počet úsekov]	VČB [m]	SF <sup>max</sup> [pulzov · min <sup>-1</sup> ]	Pásmo				
				5	4	3	2	1
				nad 93%	92 - 87%	86 - 80%	79 - 73%	pod 72%
B.V.	66	1320	206	206 - 192	191 - 179	178 - 165	164 - 148	pod 147
D.I.	53	1060	209	209 - 194	193 - 182	181 - 167	166 - 150	pod 149
J.F.	53	1060	206	206 - 192	191 - 179	178 - 165	164 - 148	pod 147
K.F.	83	1660	214	214 - 199	198 - 186	185 - 171	170 - 156	pod 155
K.M.	92	1840	209	209 - 194	193 - 182	181 - 167	166 - 150	pod 149
L.P.	69	1380	196	196 - 182	181 - 171	170 - 157	156 - 141	pod 140
M.P.	76	1520	212	212 - 197	196 - 184	183 - 170	169 - 153	pod 152
P.B.	68	1360	205	205 - 191	190 - 178	177 - 164	163 - 148	pod 147
x	70	1400	207,125					
R	39	780	18					
Me	68,5	1370	207,5					

Legenda:

*x* – aritmetický priemer

*R* – variačné rozpätie

*Me* – medián (stredná hodnota)

Tab. 3 Sumárna tabuľka hodnôt streľby v zápase

Hráč		Spolu					Σ
Pásmo		5	4	3	2	1	
Strelba po dvojtakte	úspešná	6	3	3	0	0	12
	neúspešná	7	1	1	0	1	10
	ΣUN	13	4	4	0	1	22
	Uvp [%]	46,14%	75%	75%	0	0%	54,6%
	VL [%]	59,15%	18,2%	18,2%	0%	4,55%	
Strelba vo výskoku	úspešná	4	2	3	1	2	12
	neúspešná	6	6	2	3	1	18
	ΣUN	10	8	5	4	3	30
	Uvp [%]	40%	25%	60%	25%	66,66%	39,96%
	VL [%]	33,3%	26,64%	16,65%	13,32%	9,99%	

Strelba spolu	úspešná	10	5	6	1	2	24
	neúspešná	13	7	3	3	2	28
	ΣUN	23	12	9	4	4	52
	Uvp [%]	43,5%	41,65%	66,66%	25%	50%	46,08%
	VL [%]	44,23%	23,08%	17,31%	7,69%	7,69%	

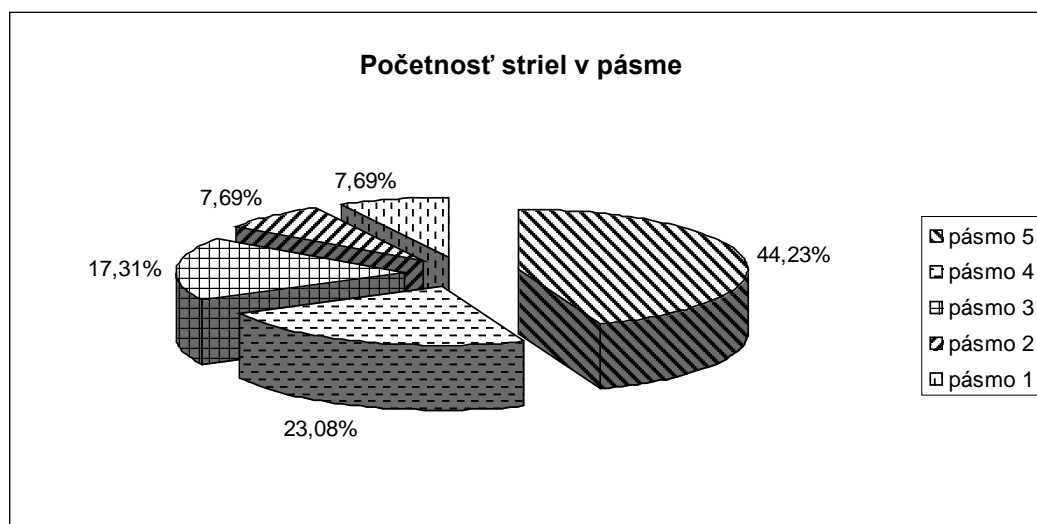
Legenda:

ΣUN – počet úspešných a neúspešných striel

Uvp [%] – percentuálna úspešnosť v pásme

VL [%] – percentuálna početnosť vystrelených lôpt v pásme

Počet striel v jednotlivých pásmach v zápase mal exponenciálny charakter od 1., resp. 2. pásma až po 5. pásmo. Z celkového počtu striel v zápase, pripadlo na 5. pásmo najväčšie množstvo, a to 44,23 %. V 4. pásme pohybového zaťaženia bola početnosť striel 23,08 %. 17,31 % striel bolo vystrelených v pásme 3. V pásme 1 a 2 sa zaznamenal rovnaký počet striel, ktorý predstavoval 7,69 % v každom z týchto dvoch pásiem (obr. 1).

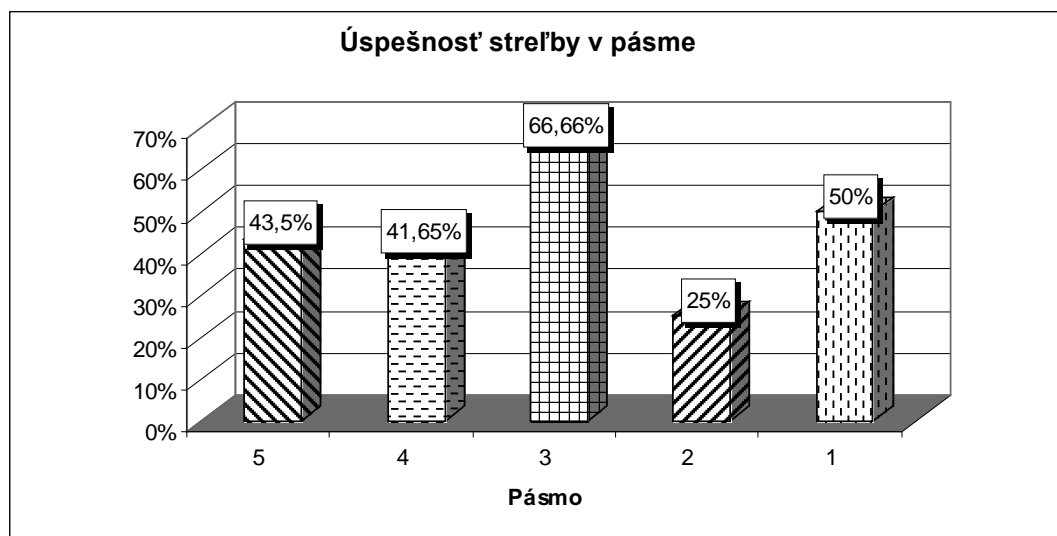


Obr. 1 Percentuálne vyjadrená početnosť strelby v jednotlivých pásmach intenzity pohybového zaťaženia v zápase

V súťažnom zápase bolo v 4. a 5. pásme vystrelených 67,31 % lôpt. V pásmach 1, 2 a 3 basketbalistky zaznamenali spolu 32,69 % streleckých pokusov. Do úvahy musíme brať aj fakt, že počas celého zápasu uplatňovala trénerka sledovaného družstva ako obranný systém celoplošný osobný pressing, čo pravdepodobne ovplyvnilo aj početnosť striel v jednotlivých pásmach intenzity pohybového zaťaženia. Ďalším dôležitým faktorom ovplyvňujúcim hodnoty SF počas zápasu môžu byť podľa Valu (2011) aj nadobudnuté skúsenosti v priebehu hráčskej kariéry a s tým spojená zmena štruktúry herného výkonu. Tieto údaje nasvedčujú tomu, že fyziologické nároky na hráčky sú počas zápasu v tejto vekovej kategórii vysoké a väčšina herných činností jednotlivca, tak ako v tomto prípade strelba, sa pravdepodobne vykonáva vo vysokej intenzite zaťaženia (nad 87 % z  $SF_{max}$ ). Pri takomto percentuálnom zastúpení strelby v jednotlivých bioenergetických pásmach môžeme hovoriť o nerovnomernej intenzite zápasového zaťaženia. Počas zápasu nerovnomernosť intenzity zaťaženia varíruje v súvislosti s prerušením hry, striedaním hráčov, striedaním fázy hry (obránná, útočná), oddychovými časmi, psychikou (stres, emócie, diváci) atď. Tréningový proces v basketbale by mal zohľadňovať fyziologické požiadavky, ktoré sú kladené na hrá-

čov počas súťažných zápasov, aby mohlo dôjsť k zdokonaľovaniu pohybových zručností v podmienkach, ktoré sa vyskytujú v zápase (Rodríguez-Alonso et al., 2003; Vaquera et al., 2008; Abdelkrim et al., 2010). Využitie športtesterov a telemetrických zariadení môže v tréningovom procese zvýšiť účinnosť uplatňovaných tréningových metód, ktoré sú zamerané na rozvoj pohybových schopností, ako sa to podarilo Hůlkovi et al. (2005), kde na základe merania SF stanovili optimálny interval zaťaženia a odpočinku pri rozvoji agility v basketbale. Podobným spôsobom, by sa malo postupovať aj pri zdokonaľovaní špecifických basketbalových zručností realizovaných v rôznych druhoch hernej praxe (metodicko-organizačných formách). Argaj (2005) poukazuje na výraznú odlišnosť tréningového a herného zaťaženia, čo podľa neho nezodpovedá základným princípom športového tréningu. Jednou z predpokladaných príčin je podľa Hůlku, Tomajka (2006) práve neznalosť herného zaťaženia a absencia kontroly SF počas tréningového procesu. Telemetrické zariadenia môžu podávať trénerom okamžitú spätnú väzbovú informáciu o vnútornej reakcii organizmu hráčov na pohybové zaťaženie v tréningovom procese, a tí môžu na základe nej v reálnom čase korigovať podmienky v cvičeniach kondičného a herného charakteru. Ak poznáme vnútornú odozvu organizmu na pohybové zaťaženie, môžeme často krát predísť dočasným, krátko-trvajúcim stavom prepätia a celkovej fáze vyčerpania organizmu, keďže každý hráč má rozličnú úroveň zaťažiteľnosti (stresovej tolerancie).

Celková úspešnosť streľby v zápase bola v 5. pásme pohybového zaťaženia, pri maximálnej intenzite, 43,5 %. V 4. pásme, ktoré je charakteristické aeróbno-anaeróbnym uvoľňovaním energie, sa dosiahla úspešnosť streľby 41,65 %. V 3. pásme strednej intenzity bola najvyššia úspešnosť spomedzi všetkých piatich pásiem a to 66,66 %. Pri nízkej intenzite zaťaženia, v pásme 2, sa zaznamenala najnižšia percentuálna úspešnosť, iba 25 %. V pásme 1, kde intenzita pohybovej činnosti postačuje na urýchlenie regenerácie bola úspešnosť 50 % (obr. 2). Vencúrik, Tománek (2011) však uvádzajú percentuálnu úspešnosť streľby v 2. pásme v tréningovom procese na úrovni 84,16 % (najvyššia spomedzi všetkých piatich pásiem). Nízka úspešnosť streľby v 1. a 2. pásme môže byť spôsobená aj nízkym počtom streleckých pokusov (4 pokusy v každom pásme). Analýzou viacerých zápasov by sa dosiahla vyššia početnosť streľby, čím by sa mohlo dospieť k platnejším výsledkom v skúmanej oblasti. Celková úspešnosť všetkých streleckých pokusov dosiahla výslednú hodnotu 46,08 %.



Obr. 2 Percentuálne vyjadrená úspešnosť streľby v piatich pásmach intenzity pohybového zaťaženia v zápase

Mačura, Vranský (2009) skúmali závislosť úspešnosti basketbalovej streľby v zápase od intenzity herného zaťaženia a súhlasíme s ich tvrdením, že pravdepodobne neexistuje všeobecne platný priamy vzťah

alebo podmienenosť medzi úspešnosťou streľby a zvyšujúcou sa SF. Na základe výsledkov môžeme konštatovať, že hľadať vzťah iba medzi úspešnosťou streľby a intenzitou pohybového zaťaženia nemusí byť postačujúce, a to hlavne v zápasových podmienkach, keďže sa nemôže vylúčiť významný vplyv ďalších faktorov. Môže to byť napr. časová tieseň (zakončenie útoku do 24 s, koniec štvrtiny), miera tlaku obrancu na útočiaceho hráča, psychika (emócie, stres), zakončenie v rýchlom protiútku alebo v postupnom útoku a ďalšie.

Ak chápeme individuálny herný výkon ako psychofyzickú jednotu všetkých jeho častí (Dobrá et al., 2011), tak v tréningovom procese by sa mali zohľadniť všetky faktory pôsobiace na hráčov počas súťažných zápasov. V rozličných druhoch hernej praxe zameraných na zdokonaľovanie streleckých zručností je potrebné brať do úvahy, okrem iných faktorov, aj vysokú intenzitu zápasového zaťaženia. Prispôbovať cvičenia podmienkam zápasu a vykonávať ich v presne stanovených intervaloch zaťaženia a odpočinku, vo vysokej intenzite a často krát pri pokročilej únave (Erčulj, Supej, 2009). Takéto podmienky sa najčastejšie vyskytujú v záverečných fázach hry vyrovnaných zápasov, keď sa dostaví únava a vyčerpanie a jediná úspešná strela môže rozhodnúť o víťazovi stretnutia.

## ZÁVERY

Pomocou diagnostikovanej maximálnej srdcovej frekvencie vo vytrvalostnom člnkovom behu sa vypočítali individuálne pásma intenzity pohybového zaťaženia. V týchto piatich bioenergetických pásmach sa zaznamenávala početnosť a úspešnosť streľby.

Pri porovnaní úspešnosti streľby vzhľadom na rôznu intenzitu zápasového zaťaženia sa zistila rozdielnosť úspešnosť v jednotlivých pásmach. Najvyššiu úspešnosť streľby dosiahli basketbalistky v 3. pásme zaťaženia (66,66 %) pri strednej intenzite pohybovej činnosti. Najnižšiu úspešnosť streľby dosiahli neočakávane v 2. pásme zaťaženia (25 %), ktoré je charakteristické nízkou intenzitou pohybovej činnosti. V 4. a 5. bioenergetickom pásme, kde sa energia pre svalovú prácu uvoľňuje aeróbno-anaeróbnym, resp. anaeróbnym spôsobom sa dosiahla úspešnosť 41,65 % a 43,5 %.

Výsledky poukazujú na to, že väčšina streleckých pokusov bola realizovaná v 4. a 5. bioenergetickom pásme (67,32 %), čo svedčí o vysokých fyziologických nárokoch na hráčky počas zápasu. V tréningovom procese mládežníckych kategórií dievčat by sa mala pri zdokonaľovaní už osvojených streleckých zručností z krátkej a strednej vzdialenosti zohľadniť aj intenzita zaťaženia počas zápasu. To znamená, snažiť sa modelovať a prispôbovať cvičenia, najmä pomocou rôznych druhov hernej praxe, zápasovým podmienkam s presne stanovenými intervalmi zaťaženia a odpočinku. Strelecké zručnosti by sa mali rozvíjať pri vysokej intenzite a často krát pokročilej únave. Tým by sa mohol dosiahnuť požadovaný efekt a progres vo zvyšovaní úspešnosti basketbalovej streľby, ako kľúčovej hernej činnosti jednotlivca.

Výskumy takéhoto charakteru realizované v zápasových podmienkach sú náročné na interpretáciu, pretože basketbal (ako aj iné športové hry) je charakteristický jedinečnosťou herných situácií a žiadny zápas nie je rovnaký. Žiadna herná situácia sa v zápase neopakuje (môže byť podobná, ale nie totožná), tak ako aj ich realizácia hráčmi. Hráči nie sú v jednom zápase vystavení rovnakým herným podmienkam ako v iných zápasoch. Využitie moderných zariadení na monitorovanie vnútornej reakcie organizmu hráčov na pohybové zaťaženie môže do určitej miery pomôcť k spresneniu fyziologických nárokov, ktorým sú vystavení v zápasových podmienkach. Trénerom môžu podávať okamžitú spätno-väzbovú informáciu o stave hráčov počas priebehu hry, o rýchlosti regenerácie ich organizmu počas striedania a týmto spôsobom môžu byť priebežne využívané pri vedení družstva v zápase. Môžu byť taktiež využité pri plánovaní a riadení tréningového procesu a zvýšiť tak účinnosť uplatňovaných tréningových prostriedkov a metód nielen v kondičnom, ale aj v hernom tréningu.

Realizovaním väčších počtov meraní v tejto skúmanej oblasti by sa mohlo dospieť k presnejším a detailnejším výsledkom, ktoré by poskytli konkrétnejšie informácie, a sprostredkované by tak pomohli viac zefektívniť tréningový proces mládeže. Tieto zistenia odporúčame overiť v budúcich výskumoch realizovaných v rôznych výkonnostných a vekových kategóriách basketbalistov a basketbalistiek.

## Literatúra

- ABDELKRIM, N.B.; CASTAGNA, C.; JABRI, I. et al. Activity Profile and Physiological Requirements of Junior Elite Basketball Players in Relation to Aerobic-Anaerobic Fitness. In *Journal of Strength and Conditioning Research*, 2010, vol. 24, no. 9, pp. 2330-2342.
- ARGAJ, G. Analýza tréningového a herného zaťaženia pri vybraných pohybových a športových hrách. In *Zborník vedeckých prác katedry hier* č. 3. Bratislava : PEEM, 2005, s. 65-68.
- BRODZINSKI, B. Shooting the Right Way. In *FIBA Assist Magazine*, 2007, no. 25, pp. 4-11.
- DOBŘÝ, L., TOMAJKO, D., VELENSKÝ, M. et al. Integrovaná praxe ve sportovních hrách. In *Tělesná výchova a sport mládeže*, 2011, roč. 77, č. 2, s. 7-17.
- ERČULJ, F., SUPEJ, M. Impact of Fatigue on the Position of the Release Arm and Shoulder Girdle over a Longer Shooting Distance for an Elite Basketball Player. In *Journal of Strength and Conditioning Research*, 2009, vol. 23, no. 3, pp. 1029-1036.
- HOFFMAN, J.R. Physiology of basketball. In McKEAG, D.B. (Ed.) *Basketball. Handbook of sport medicine and science*. Indianapolis : Blackwell Publishing, 2003. pp. 12-24.
- HOLMBERG, H. C. Technology and basketball training. In *FIBA Assist Magazine*, 2004, vol. 1, no. 6, pp. 57-59.
- HŮLKA, P.; TOMAJKO, D.; REICH, P. Stanovení optimálního intervalu zatížení a odpočinku na základě průběhu srdeční frekvence během průpravného cvičení na rozvoj agility v basketbale. In *Zborník vedeckých prác katedry hier* č. 3. Bratislava : PEEM, 2005, s. 109-114.
- HŮLKA, P.; TOMAJKO, D. Analýza zatížení hráčů v basketbale. In *Hry 2006 : Výzkum a aplikace*. Plzeň : Západočeská Univerzita, Pedagogická fakulta, 2006, s. 223-228.
- JANSSEN, P. *Lactate Threshold Training*. Champaign : Human Kinetics, 2001. pp. 25-64.
- KRAUSE, J.; MEYER, D.; MEYER, J. *Basketball Skills and Drills*. 3<sup>rd</sup> edition. Human Kinetics, 2008. pp. 71-112.
- MAČURA, P. *Biomechanika basketbalovej streľby*. Olomouc : Univerzita Palackého v Olomouci, 2008. 218 s.
- MAČURA, P.; MORAVEC, R.; TOMÁNEK, L. Výskumné sledovanie intenzity herného zaťaženia počas súťažného stretnutia v basketbale. In *Optimalizácia zaťaženia v telesnej a športovej výchove na rozličné formy pohybového zaťaženia*. Bratislava : Slovenská technická univerzita, Strojnícka fakulta, Katedra telesnej výchovy, 2007, s. 125-129.
- MAČURA, P.; VRANSKÝ, T. Závislosť úspešnosti basketbalovej streľby v zápase od intenzity herného zaťaženia strelca. In *Tvorba kritérií na hodnotenie intenzity zápasového a tréningového zaťaženia v športových hrách: VEGA 1/4495/07. Zborník vedeckých prác katedry hier FTVŠ UK v Bratislave* č. 12. Bratislava : Katedra hier, Fakulta telesnej výchovy a športu, Univerzita Komenského v Bratislave, 2009, s. 62-75.
- MATKOVIČ, R.; KNJAZ, D.; ČOSIĆ, B. Smjernice fizičke pripreme u košarci. In *Kondicijska priprema sportaša*. Zagreb : Zagrebački velesajam, 2003. s. 390-394.
- MATTHEW, D.; DELETRAT, A. Heart rate, blood lactate concentration, and time-motion analysis of female basketball players during competition. In *Journal of Sports Sciences*, 2009, vol. 27, no. 8, pp. 813-821.
- McGEE, K. & ASEP. 2007. *Coaching basketball: technical and tactical skills*. Human Kinetics, 2007. pp. 65-76.
- McINNES, S.E.; CARLSON, J.S.; JONES, C.J. et al. The physiological load imposed on basketball players during competition. In *Journal of Sports Sciences*, 1995, vol. 13, no. 5, pp. 387-397.
- MORAVEC, R. Monitorovanie srdcovej frekvencie počas zápasu v basketbale systémom Hosand TM200. In *Telesná výchova a šport*, 2008, roč. 18, č. 3-4, s. 22-25.
- MORAVEC, R.; TOMÁNEK, L.; BOBRÍK, M. Diagnostikovanie tréningového, zápasového zaťaženia a individuálnych zmien trénovanosti u 14 – 15 ročných basketbalistov. In *Telesná výchova a šport*, 2004, roč. 14, č. 2, s. 7-12.



- MORAVEC, R.; TOMÁNEK, L. Individualizácia hodnotenia intenzity zápasového a tréningového zaťaženia v športových hrách na základe merania srdcovej frekvencie. In *Telesná výchova a šport*, 2006, roč. 16, č. 1, s. 24-28.
- NEUMANN, G.; PFÜTZNER, A.; HOTTENROTT, K. *Trénink pod kontrolou : metody, kontrola, vyhodnocení vytrvalostního tréninku*. Praha : Grada Publishing, 2005. s. 68-78.
- RODRÍGUEZ-ALONSO, M.; FERNÁNDEZ-GARCÍA, B.; PÉREZ-LANDALUCE, J. et al. Blood lactate and heart rate during national and international women's basketball. In *Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*, 2003, vol. 43, no. 4, pp. 432-436.
- ROWLAND, T. W. *Children's Exercise Physiology*. 2<sup>nd</sup> edition. Human Kinetics, 2005. pp. 67-133.
- ŠTULRAJTER, V.; ROZLOŽNÍK, M.; TOMÁNEK, L. et al. Vonkajšie prejavy srdcovej činnosti ako ukazovatele adaptácie na telesné zaťaženie. In *Telesná výchova, šport, výskum na univerzitách*. Bratislava : STU, 2003, s. 187-191.
- VALA, R. Analýza intenzity zatížení rozehrávače v basketbalovém utkání. In *Šport a rekreácia 2011* [CD-ROM]. Nitra : UKF PF KTVŠ, 2011, s. 40-44.
- VAQUERA, A.; REFOYO, I.; VILLA, J.G. et al. Heart rate response to game-play in professional basketball players. In *Journal of Human Sport and Exercise*, 2008, vol. 3, no. 1, pp. 1-9.
- VENCÚRIK, T.; TOMÁNEK, L. Porovnanie úspešnosti basketbalovej strelby vzhľadom na rôznu intenzitu tréningového zaťaženia. In *Telesná výchova a šport*, 2011, roč. 21, č. 4, s. 30-34.